

LAS INVERSIONES FERROVIARIAS Y EL ANÁLISIS ECONÓMICO

Rogelio Olavarri Fernández
Catedrático de la Universidad de Cantabria

Pedro Díaz Simal
Profesor de la Universidad de Cantabria

1. EL PROYECTO FERROVIARIO Y SU EVALUACIÓN

Antes de proceder a la revisión de los tópicos de los que se sirve la teoría económica para resolver el problema de la evaluación de inversiones en el ferrocarril, hemos de aclarar la naturaleza del proyecto a evaluar. El proyecto ferroviario debe ser analizado en tres pasos, primero, habrá que abordar la construcción de la vía, segundo, la dotación del material rodante, y por último, la explotación de ambos para prestar un servicio. Ha sido característico del ferrocarril el tratamiento unitario de estos tres problemas a través de entidades públicas, *Renfe*, *SNCF*, *BR*, *DBB*... Hoy en día el tratamiento administrativo de la prestación de servicios ferroviarios está sometido a discusión, dentro del debate mas amplio sobre la eficiencia del sector público.

La solución final de este debate nos llevará en unos años a un escenario que habrá de condicionar entre otras cosas el sistema de explotación ferroviario, y por tanto, conviene ya descomponer el proyecto ferroviario a efectos evaluatorios.

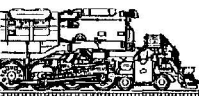
2. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LAS INVERSIONES FERROVIARIAS (TEORÍA Y MÉTODOS)

El punto de partida de la evaluación económica de las inversiones ferroviarias es determinar el tratamiento que tienen los distintos conceptos que conforman el proyecto ferroviario (infraestructuras, material rodante...).

De todos, el elemento más problemático de la evaluación es el capital fijo social. No existe en la teoría económica convencional una integración formal del concepto de las infraestructuras, en particular de las viarias y ferroviarias, ni un análisis particular articulado en los modelos económicos. Por ejemplo, como tal este concepto no ha sido nunca singularizado como partida en las cuentas de capital de la Contabilidad Nacional. Sin embargo, sí que se han estudiado, sin integrarlos en un marco teórico de referencia, los efectos más importantes que generan sobre la actividad económica general, abordándose también los problemas económicos más relevantes.

En general, para abordar el análisis económico de un proyecto de inversión ferroviaria debiéramos abarcar la familia de estudios particulares que conocemos, centrados cada uno en un efecto concreto, y de los que es posible encontrar los siguientes tipos:

- ❑ El primer impacto de un proyecto corresponde al derivado de los recursos sacrificados en éste, así como a las ganancias obtenidas de resultados de su construcción y uso. Las técnicas de estimación económica utilizadas tradicionalmente han sido el Análisis Coste-Beneficio, y otros métodos de evaluación de efectos. Indudablemente, estas técnicas han de clasificarse dentro del campo del análisis microeconómico y de la Teoría del Bienestar.
- ❑ La Inversión ferroviaria tiene también un impacto sobre el resto de los sectores económicos (los llamados efectos de arrastre y otros...), que se evalúan y cuantifican a través de los efectos de las demandas intermedias en las tablas input-output. Estos estudios han de ser incluidos en el campo del análisis microeconómico¹ del Equilibrio General.
- ❑ La inversión en un proyecto ferroviario afecta evidentemente a la demanda final. Este efecto inducido es el utilizado con más generalidad para justificar desde el punto de vista de la política económica la adopción de un programa de inversiones públicas en infraestructura y equipamiento.



¹ La particular precisión y afán clasificatorio de la literatura francófona cataloga a veces este campo de análisis como mesoeconomía (Walliser, 1.989).

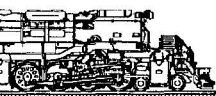
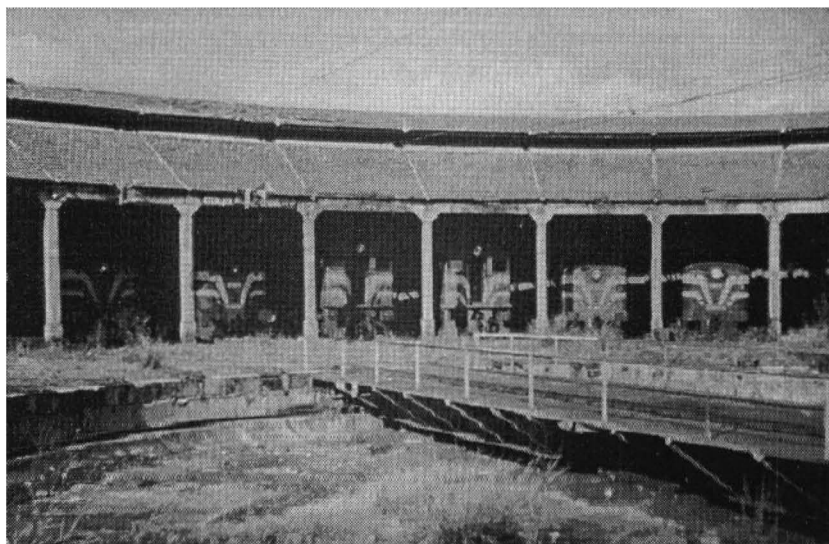
El instrumento más utilizado para evaluar este impacto es el multiplicador del gasto y el empleo, que constituye un componente tradicional de los modelos macroeconómicos de determinación de la renta de equilibrio, y cuya determinación es tradicional en las estimaciones macroeconómicas.

- La utilización de una infraestructura tiene lógicamente efectos positivos sobre la Función agregada de producción, aumentando la productividad y con ello mejorando la competitividad. En consecuencia, el efecto de una inversión pública en infraestructura sobre la competitividad, se estudia integrándolo en el campo del análisis de la relación entre Oferta agregada y Crecimiento.
- Cuando el proyecto ferroviario es de un valor económico significativo, existen evidentemente impactos de la inversión sobre otros elementos económicos, como el equilibrio del sector exterior, así como efectos inducidos sobre los precios, los tipos de interés, etc, que exigen para su determinación la construcción de modelos macroeconómicos de Oferta y Demanda agregada (de Equilibrio y Desequilibrio).
- Por último, además de los estudios citados, encontramos en la literatura estudios sobre efectos económicos espaciales de las inversiones, agrupados bajo epígrafes como efecto estructurador de las infraestructuras en el territorio, efectos regionales, etc... Desde el punto de vista de la teoría económica, estos efectos espaciales han sido tratados dentro del marco convencional del análisis neoclásico, a través del estudio de los efectos acumulativos de concentración (Hotelling), la competencia imperfecta y la diferenciación espacial de precios, el análisis de las indivisibilidades de los bienes, el estudio de las Economías externas, de aglomeración, de localización, etc....

Los efectos regionales, si se interpretan como las ventajas comparativas asociadas a la dotación espacial de infraestructuras, pueden tener en parte su marco en la teoría económica convencional, ya que no podemos olvidar que en el libro canónico de B. Ohlin, el autor aspiraba a construir una teoría general de

la localización (que comprendiera la teoría del Comercio Internacional e Interregional) asociando las ventajas comparativas a la dotación de factores. Otra cosa son efectos espaciales metaeconómicos, que generalmente estudian planificadores del territorio, geógrafos, etc....

Quedan por tratar las reasignaciones sociales de renta que las inversiones inducen. Si bien el efecto redistributivo puede ser evaluado en cada caso estudiado, el análisis riguroso de los cambios y compensaciones posibles en términos de Renta y Bienestar, así como las Políticas de Equidad, constituyen un segundo nivel en el proceso de evaluación de un proyecto ferroviario. En este trabajo nos hemos limitado a exponer fundamentalmente aspectos asociados a la eficiencia de las inversiones.



IMPACTO	ANALISIS	TEMPORALIDAD	INSTRUMENTO	TOPICOS
DEL PROYECTO	Micro- Tº del Bienestar	Inversión y Explotación C.P. y I.P.	Análisis COSTE - BENEFICIO	Excedente, Costes Marginales sociales Precios de referencia Tasas de Actualización
SECTORIAL	Equilibrio General	Inversión C.P.	Análisis: INPUT - OUTPUT DE EFECTOS	Efectos de difusión Valor Añadido (directo e indirecto) Inversiones Complementarias
COMO COMPONENTE DE LA DEMANDA AGREGADA ↳ Sobre la Renta	Macro- Tº de la Renta de Equilibrio	Inversión C.P.	Modelos Macroeconómicos	Multiplicador del Gasto y del Empleo
COMO COMPONENTE DE LA OFERTA AGREGADA ↳ Sobre el Crecimiento	Tº del Crecimiento (Fundamentación Micro del comportamiento agregado)	Explotación I.P.	Modelos: de Aschauer...	} Función Agregada de Producción (Medida y Agregación del Capital,...) Capital en Infraestructuras y Productividad
SOBRE EL EQUILIBRIO DE OFERTA Y DEMANDA AGREGADAS	Macro	Inversión C.P. y M.P.	Modelos Macroeconómicos de Equilibrio y Desequilibrio	

Tabla 1.- Efectos económicos de la inversión pública en un proyecto ferroviario.

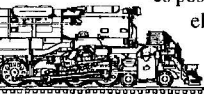
3. ALGUNOS PROBLEMAS DE EVALUACIÓN

En la determinación de los efectos detallados más arriba, nos enfrentamos a problema teórico-metodológicos que suponen una limitación para el desarrollo de las evaluaciones económicas propuestas:

En concreto encontramos los siguientes:

- ☐ Existen problemas derivados de la práctica contable para la estimación de los tres primeros efectos:
 - ☐ En el caso del análisis Coste-Beneficio es problemática la determinación de los costes asociados a las externalidades negativas, etc.
 - ☐ En los casos en que evaluamos el impacto de la inversión en infraestructuras sobre las demandas intermedias y finales, al no estar esa partida diferenciada económicamente, es muy difícil aceptar acríticamente la estimación de sus impactos, a partir de la identificación de sus coeficientes con los propios de un sector o actividad afín (Transporte o Construcción), tanto por la vía de las Tablas Input-Output, como por la vía del multiplicador del gasto. Por eso más que medir los efectos positivos sobre el *PIB* (y la renta)² de actuaciones expansionistas de la demanda en situaciones de infrautilización de los recursos productivos, lo que se hace es medir estos impactos a través de la variación positiva del empleo sectorial (o global) de la economía (lo que se evalúa es el efecto sobre la utilización de un recurso y no sobre la renta generada).
- ☐ Otro grupo de problemas ha estado asociado a los tópicos teóricos sobre la aportación de la inversión en infraestructuras ferroviarias al crecimiento económico.

² En el caso español el reconocimiento es explícito: Con esta metodología (Modelo Moisees) no es posible diferenciar los efectos producidos según el tipo de inversión pública. Así, por ejemplo, el impacto obtenido para una inversión en un equipo informático sería el mismo que para una inversión de la misma entidad en la red viaria (Plan Director de Infraestructuras. España 1.993-2.007, 1.992:78).



- La observación elemental de que el resultado de evaluar el impacto de la inversión en infraestructuras sobre la tasa de crecimiento de la actividad económica depende del nivel de crecimiento económico alcanzado previamente, y del stock de infraestructuras existente, se traduce evidentemente en que el impacto es más reducido cuanto mayor son los niveles de actividad y de dotación de infraestructuras.
- Los interrogantes propios del núcleo de las teorías del capital y del crecimiento, como son metodológicamente el tratamiento de las funciones agregadas de producción, el problema ya clásico de agregación y medida del capital, y teóricamente la determinación del tipo de capital correlacionado fuertemente con el crecimiento económico, que suscitó un debate interminable sobre la dirección de la causalidad dotación de Infraestructuras-Crecimiento económico.

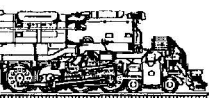
En este último caso, al existir una marcada correlación se planteaba el interrogante de saber si era la inversión pública en infraestructuras la que generaba mayores tasas de crecimiento económico o si era el incremento de renta generado por otros factores el que induciría a un incremento en la dotación de infraestructuras. Esta situación conducía a un relativismo interpretativo e inducía a una particularización de las conclusiones obtenidas de los datos empíricos. Sin embargo, estos problemas y observaciones han pasado a un plano de concreción econométrica tras el trabajo seminal de David Aschauer (1.989), sobre la relación positiva entre el gasto público en infraestructuras y el crecimiento de la productividad global en los Estados Unidos de Norteamérica.

- Finalmente, en todo trabajo evaluatorio hay que plantearse la elección de una tasa de descuento, no solo como un problema metodológico de cuya neutralidad hemos de asegurarnos, sino también como un problema económico ligado a la distribución intergeneracional de la financiación de las inversiones y de las rentas que proporcionan.
-

4. UNA TIPOLOGÍA DE LAS APLICACIONES EN ESPAÑA

Una vez que hemos desarrollado el objetivo teórico de esta intervención, que ha sido clasificar y evaluar, de acuerdo con su potencial utilidad, las distintas herramientas que la teoría económica aporta al estudio de los impactos de cualquier inversión ferroviaria sobre el escenario económico, así como los problemas metodológicos asociados a la evaluación; procedemos a revisar los últimos trabajos existentes en la literatura científica española sobre evaluación de proyectos ferroviarios referidos a nuestro país, para analizarlos en el marco del debate teórico-metodológico existente hoy en día:

- ☐ La primera constatación de nuestra búsqueda es que hay pocos trabajos publicados. Ello no es extraño puesto que realmente se han abordado pocas obras ferroviarias y en consecuencia poco ha habido que evaluar. Una vez más la carretera ha atraído masivamente la atención.
- ☐ La segunda observación es que la escasez de información existente, y las incertidumbres sobre los escenarios de planificación, convierten en un primer problema metodológico el calibrado mismo de los modelos, y ello por dos motivos:
 - ☐ Por un lado, la evolución del escenario ferroviario está condicionada por las actuaciones en política de transporte que en este momento se están llevando a cabo en toda la Unión Europea.
 - ☐ Por otro lado, la dimensión de toda actuación ferroviaria obliga a plantearse su evaluación teniendo en cuenta todos los grados de libertad inherentes a su puesta en marcha (escenario presupuestario, territorial,...).
- ☐ Por último, y desde un punto de vista general, hemos detectado la escasez de artículos que describan y apliquen a la realidad determinados tópicos ampliamente asentados en la teoría económica del transporte, como son las implicaciones de los distintos sistemas de financiación con el análisis de inversiones (Nilsson, 1.992), siendo por el contrario fácilmente detectables modas



sobre otros tópicos, como la elección intermodal del consumidor, que sí se han tratado ampliamente en la literatura.

De entre la documentación revisada, hemos seleccionado tres artículos representativos de la tipología dominante en España, que va del análisis más general al más particular. Es decir, estudios globales, de efectos, y por último análisis coste-beneficio.

- Del primer grupo elegimos el artículo *"El corredor Santander-Mediterráneo. Análisis y Propuestas"*, publicado por los profesores Colomer, Ibeas e Izquierdo (1.994).
 - Se trata de una revisión a gran escala de la problemática territorial e intermodal, donde fundamentalmente se definen los escenarios esperados de tráfico, tanto para las mercancías como para los viajeros en España.
 - Se centra en definir un escenario territorial, expresando una propuesta de distribución de las infraestructuras sobre el territorio, buscando la correcta articulación de éste con la satisfacción de las demandas existentes.
 - Finalmente, acota la influencia sobre el escenario de dotación de infraestructuras de la problemática financiera que se deriva de la política de transporte comunitaria, ejercida a través de los fondos europeos.

Por lo tanto, este trabajo no es tanto un artículo de teoría económica y evaluación, como una definición y planteamiento global del problema de las comunicaciones y las necesidades de infraestructuras, que puede servir de referencia a los modelos que a partir de la teoría económica se desarrollen.

- En el segundo grupo, el artículo que presentamos se titula *"Nuevas Líneas Ferroviarias de Alta Velocidad en España y sus Efectos Económicos"*, y sus autores son Oscar Alvarez y José A. Hercé (1.993). Se trata de un artículo que introduce una visión global del problema ferroviario en España, pero que se concreta

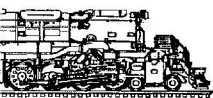
abordando las nuevas líneas de *Alta Velocidad*, y trata de evaluar los efectos económicos de las mismas.

Los aspectos a valorar en el artículo son:

- Plantea una revisión del escenario ferroviario español con el fin de delimitar los corredores a evaluar. Para ello, por un lado analiza los potenciales corredores ferroviarios contemplados por la Administración, y por otro lado recoge las actuaciones ferroviarias distintas de la *Alta Velocidad* a desarrollar (velocidad alta...), que serán -junto con el avión- los competidores natos de éstas líneas de transporte.
- El estudio de la demanda no está desarrollado en el trabajo, remitiéndose para ello a las estimaciones cuantitativas realizadas para cada corredor por la Administración, cuyos resultados sirven de base a todos los análisis contenidos en este artículo.
- Metodológicamente, el trabajo pretende aplicar la mayoría de las técnicas de evaluación que hemos destacado:
 - a) Aborda sucintamente la metodología Coste-Beneficio, y a través de un análisis micro calcula el excedente del usuario de la red, a partir del ajuste de una función C.E.S. a los datos de demanda estimados en los ya citados estudios previos. Con la tabla de datos de excedentes valora el impacto de cada corredor sobre los usuarios

Respecto de los criterios Coste-Beneficio empleados, cabe señalar que se han obtenido dos rentabilidades distintas, la contable y la económica, incluyendo la segunda el valor del excedente de los usuarios.

El punto más problemático de esta aplicación del Análisis Coste-Beneficio, es que esta técnica parte del supuesto microeconómico de mantenimiento de los



precios relativos de los factores implicados en el caso, mientras que puede ocurrir, que la concentración de la inversión ferroviaria en el tiempo genere cambios en esos precios.

- b) Introduce el análisis Input-Output evaluando con él el impacto sectorial del proyecto. En este tema cabe hacer una consideración: la dimensión de la obra abordada exige determinar correctamente el tipo de rendimiento de escala de la misma, y la importación de tecnología avanzada obliga a plantearse su impacto sobre las condiciones técnicas de producción, pudiendo afectar todo ello al supuesto- implícito en esta aplicación I-O- de constancia de los coeficientes técnicos.

No obstante, este método permite percibir el efecto arrastre de las inversiones y su distribución sectorial y temporal.

- c) Analiza los escenarios de Inversión y Financiación en el marco presupuestario vigente tras la asunción del proyecto de convergencia europea, para así acotar el impacto global no solo de la infraestructura ferroviaria, sino también de sus mecanismos financiadores, detalle éste fundamental dada la gran importancia de las obras de que se habla (la red potencial de *Alta Velocidad* al completo). Deduce de ellos los impactos macroeconómicos sobre el empleo, el *PIB* etc., centrándose en simulaciones a partir del Modelo MOI-SEES (cuyas limitaciones hemos señalado anteriormente), que permite evaluar el impacto de las decisiones de política económica sobre la economía española, y de determinados supuestos sobre las características estructurales en cuanto a capacidad de producción y número de empresas en los sectores ligados al ferrocarril de la economía española.

- ☐ Evalúa además los efectos regionales, tanto del proyecto ferroviario como de su construcción, a través del análisis de la competi-

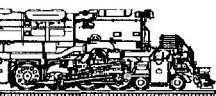
tividad regional y de la especialización productiva, llegando a conclusiones interesantes sobre la distribución regional del efecto arrastre. Basa el estudio en un modelo mecanicista que liga la eficiencia marginal del capital público y privado invertido en cada región.

- Del tercer grupo, el artículo que vamos a singularizar es el titulado *Análisis Coste-Beneficio del Tren de Alta Velocidad en España*, de Gines de Rus y Vicente Inglada (1.993).

Respecto de éste artículo, hemos de decir en primer lugar que se trata de un análisis ex-post, luego no puede considerarse estrictamente una evaluación de alternativas a ejecutar, sino más bien una revisión evaluatoria de lo ya construido, y en consecuencia un replanteamiento no tanto de la rentabilidad esperada de una inversión, como de la influencia de los supuestos valorativos sobre la realidad. Es, pues, una aportación cuya utilidad provenirá más bien de marcar las pautas metodológicas de los futuros trabajos de evaluación, que de su capacidad de ayudar a la elección.

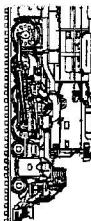
Metodológicamente se trata de un análisis Coste-Beneficio clásico, que plantea la evaluación de los costes del proyecto desagregándolos en construcción, explotación y uso, y a continuación extrae como beneficio el ahorro de costes generalizados para los usuarios derivado del ahorro en tiempo de viaje. Sin embargo, presenta algunas particularidades:

- La demanda es, al ser la evaluación a posteriori, perfectamente conocida, tanto en los aspectos cuantitativos y económicos (volumen de tráfico y precios pagados), como en la distribución intermodal de los viajeros. Esto permite simplificar el problema de la elección intermodal del viajero, y define una pauta trasladable al futuro sujeta a discusión.
- El valor del tiempo para el viajero -principal variable de referencia a la hora de contabilizar el ahorro de costes- se deriva de encuestas realizadas. Sería interesante estudiar



con más profundidad cual ha sido el resultado de las encuestas, y compararlo con las valoraciones standard obtenidas en otras encuestas asumidas por la Administración en otro tipo de obras. Es de sobra conocido que es en los beneficios que se derivan de los ahorros en tiempo y del valor de éste, donde suelen encontrarse las justificaciones cuantitativas que se aducen para la construcción de una infraestructura.

- Es de destacar el tratamiento que en el artículo se da a la elección de los precios de los medios utilizados en el proyecto. Estos según la teoría económica han de reflejar el valor de los recursos sacrificados por la ejecución de una tarea. Sin embargo, en general, en este tipo de proyectos hay que optar entre la valoración a precios de mercado, la valoración a coste de los factores, o los precios sombra, (o cuasiprecios). Al adoptar en este artículo el primer valor, esgrimiendo la necesidad de importar todo o gran parte del material rodante, y el efecto negativo sobre el sector exterior que ello implica, se acepta el supuesto de que la valoración desde el punto de vista particular del Proyecto coincide con la valoración colectiva.
 - Finalmente se ha trabajado con una tasa de actualización del 6% que se sitúa en el tramo más bajo de los encontrados en las aplicaciones para otros países. El efecto que esto tiene es dar un peso mayor a los beneficios futuros en el saldo del proyecto, favoreciendo proyectos a más largo plazo, y fomentando -al abaratarla nominalmente- la inmovilización de recursos.
-



TIPO DE ANALISIS			
	Grupo	1	2
	Caso:	Análisis del Santander-Mediterráneo	Efectos Económicos de la Alta Velocidad
IMPACTO			
DEL PROYECTO		Definición de Escenarios	Análisis COSTE - BENEFICIO
SECTORIAL			Análisis - INPUT - OUTPUT - DE EFECTOS
COMO COMPONENTE DE LA DEMANDA AGREGADA Sobre la Renta			Modelos Macroeconómicos
COMO COMPONENTE DE LA OFERTA AGREGADA Sobre el Crecimiento			Impacto sobre las principales variables macro (empleo, inflación...)
SOBRE EL EQUILIBRIO DE OFERTA Y DEMANDA AGREGADAS			Distribución Regional de los efectos

Tabla 2.- Tipología de los trabajos evaluatorios de los efectos económicos de la inversión pública en ferrocarriles (España).

5. CONCLUSIONES

Las conclusiones de esta comunicación son teórico-metodológicas y aplicadas:

- La teoría económica define e identifica adecuadamente el campo de los elementos económicos asociados al proyecto ferroviario. Los problemas del análisis económico de las inversiones ferroviarias surgen en dos niveles:
 - Cuando se construyen los modelos explicativos de la relación entre la inversión y otras variable económicas (Renta, ...), ya que aún quedan por hacer trabajos económicos, para determinar mejor las variables implicadas y el sentido de la relación.
 - Cuando se procede a evaluar la inversión, porque tendrían que desarrollarse más los trabajos contables que identifiquen, imputen, y valoran los costes y beneficios asociados al Proyecto.
- Respecto a los trabajos realizados en España sobre evaluación económica de los Proyectos Ferroviarios, lo más significativo es
 - Que permiten hacer visible la gran relevancia económica del ferrocarril, y no solo a través de los datos estructurales que miden su aportación a la economía del país, si no también a la vista del campo de implicación de los efectos
 - a) Las decisiones de inversión y financiación en el ferrocarril.
 - b) La discusión sobre política de transportes para los próximos años.

BIBLIOGRAFÍA

Alvarez, Oscar; Hercé, José A. (1.993): "Nuevas Líneas Ferroviarias de *Alta Velocidad* en España y sus Efectos Económicos", *Revista de Economía Aplicada*, numero 1. Madrid

Aschauer, David A. (1.989): "Is Public Expenditure Productive?". *Journal of Monetary Economics*, 23, pp177-200

Colomer, Ibeas e Izquierdo (1.994): "El corredor Santander-Mediterraneo. Análisis y Propuestas". *Revista de estudios del MOPTMA*, nº 65, Madrid.

Inglada y de Rus (1.993): "Análisis Coste Beneficio del Tren de *Alta Velocidad* en España". *Revista de Economía Aplicada*, número 3 (Vol I), Madrid.

M.O.P.T. (1.993): "Plan Director de Infraestructuras. España, 1993-2007", Servicio de Publicaciones del M.O.P.T., Madrid.

Nilsson, Jan Eric (1.992): "Second Best Problems in Railway Infrastructure Pricing and Investment", *Journal of Transport Economics and Policy*, Sept.

Walliser, Bernard (1.989): "Articulation entre microéconomie et macroéconomie dans levaluation des projets", *Revue d'Economie Politique*, N° 2, pp.235-251.

Winston, Clifford (1.985): "Conceptual Developments in the economics of transportation: an interpretative Survey", *Journal Of Economic Literature*, Marzo, vol XXIII, pp 57-94.

